

东秦岭后瑶峪花岗斑岩地球化学特征

何小虎¹, 钟宏^{2*}, 赵志芳¹, 谈树成¹, 朱维光², 唐忠³, 包从法³

(1. 云南大学 资源环境与地球科学学院 地质学系, 云南 昆明 650091; 2. 中国科学院 地球化学研究所 矿床地球化学国家重点实验室, 贵州 贵阳 550081; 3. 云南省地质调查局, 云南 昆明 650051)

东秦岭地区是我国重要的多金属成矿域, 发育众多晚中生代岩浆岩(约 158~108 Ma, Mao et al., 2010)。该地区绝大多数 Mo、Pb-Zn 多金属矿床的形成与该地区中生代岩浆作用关系密切, 其空间分布经常受区域断裂和岩体侵位位置控制。揭示这些岩体的演化和成因对研究该地区钼成矿带和铅锌矿床成因至关重要。本文以东秦岭后瑶峪花岗斑岩为例, 通过对其锆石 U-Pb 年代学、主微量元素和同位素组成研究, 反演其演化过程和成因。

后瑶峪花岗斑岩在手标本上呈块状构造、具典型的似斑状结构。本文对两个样品中典型岩浆锆石做了 SIMS U-Pb 同位素年代学分析, 结果显示后瑶峪花岗斑岩的年龄为 131 Ma, 为早白垩世岩浆作用的产物。U-Pb 同位素年龄中出现较多 1791~2500 Ma 古老年龄, 显示后瑶峪花岗斑岩可能来源于古老地壳。初始 Sr 同位素比值($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}_i$)为 0.7077~0.7097, $\epsilon_{\text{Nd}}(t=131 \text{ Ma})$ 值为 -9.13~-12.32, Nd 同位素二阶段模式年龄为 1.57~1.91 Ga, 与锆石中存在的古老年龄较吻合, 同样显示后瑶峪花岗斑岩具有古老地壳来源的属性, 并存在少量地幔物质的参与。富集 Pb、Ba、Th、U、K 等大离子亲石元素(LILE), 亏损 Nb、Ta、P、Sr 等元素, 以及高的 Sr/Y 比值、La/Yb 比值, 低的 Y、Yb 含量显示出具有与埃达克岩相似的地球化学特征, 进一步暗示后瑶峪花岗斑岩母岩浆可能来源于 Nb、Ta 严重亏损的地壳。在 P_2O_5 vs. SiO_2 图上, 随着 SiO_2 含量的增加, P_2O_5 轻微减少, 显示出 I 型花岗岩的特征。Zr vs. TiO_2 图上, 后瑶峪花岗斑岩样品全部落在 I 型花岗岩区域, 同样显示出 I 型花岗岩的特征。主量元素结果显示后瑶峪花岗斑岩具有高硅(SiO_2 含量 68.28 wt%~74.06 wt%)、较高碱($\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ 含量 3.58 wt%~7.34 wt%)的特点, $\text{K}_2\text{O}-\text{SiO}_2$ 图上, 显示出钾玄系列和高钾碱性系列岩石特征, $(\text{La}/\text{Yb})_N$ 值较大, 可能暗示其母岩浆经历了长时间的演化过程。在稀土元素配分图上, 出现弱 Eu 负异常, 显示后瑶峪花岗斑岩形成过程中未经历过斜长石的分离结晶作用。由于在区域上未发现同时期的基性岩(比如: 玄武岩、煌斑岩、辉绿岩、闪长岩等, Wang et al., 2011), 暗示后瑶峪花岗斑岩可能没有经历过岩浆的分异。La-La/Sm 图上, 随着 La 含量的增加 La/Sm 值逐渐增加, 暗示其可能经历过源岩物质的部分熔融产生。根据前人研究结果, 中生代时期秦岭地区发育许多拆离断层和变质核杂岩, 可以判断 131 Ma 时秦岭造山带处于由挤压向伸展转变的构造背景, 并直接导致了华北克拉通底部的拆沉和中生代时期大规模岩浆作用的产生。该时期的岩浆作用提供了大量的物质, 直接导致了东秦岭地区 Mo、Pb-Zn 等成矿作用的发生。

综合上述研究结果, 后瑶峪花岗斑岩是在东秦岭由挤压向伸展转换的构造背景下, 经过古老下地壳部分熔融, 并有少量地幔物质参与而形成。

参 考 文 献:

- Mao J W, Xie G Q, Pirajno F, et al. 2010. Late Jurassic-Early Cretaceous granitoid magmatism in Eastern Qinling, central-eastern China: SHRIMP zircon U-Pb ages and tectonic implications. *Australian Journal of Earth Sciences*, 57: 51-78.
- Wang X X, Wang T, Qi Q J, et al. 2011. Temporal-spatial variations, origin and their tectonic significance of the Late Mesozoic granites in the Qinling, Central China. *Acta Petrologica Sinica*, 27(6): 1573-1593 (in Chinese with English abstract).

基金项目: 国家自然科学基金项目(批准号: 41702084)

作者简介: 何小虎, 男, 1986 年生, 博士, 主要从事岩石学、矿床地球化学研究。

* 通讯作者, E-mail: zhonghong@vip.gyig.ac.cn